

人体の構造・機能特性と繊維製品との相互作用に関する研究

～被服圧による局所的圧迫が筋活動および筋疲労に及ぼす影響～

細谷 聡, 佐渡山亜兵, 清水義雄, 高寺政行, 上條正義, 古川貴雄

信州大学 繊維学部 感性工学科

1. 緒言

被服圧を利用した商品の一つにサポーターがある。筋肉を皮膚の表面から固定することによって、ケガの予防や再発防止、保温効果による血行と新陳代謝の促進、筋肉への負荷の軽減などに効果があるということが商品の宣伝として、あるいは経験的にいわれている。しかし実際のところ、どの程度の圧がどのような生理的効果を生むのか具体的なデータは非常に乏しい。本研究では上腕用のサポーターを用い、局所的に加わる圧とその付近の筋活動との関係を調べ、仕事量の低下に関わる骨格筋の疲労への影響を明らかにしていくことを目的とする。

2. 実験方法

サポーターを右上腕部に着け、筋収縮の負荷となるおもりを持ち(1)肘関節の屈伸(負荷 0kgf, 5kgf) および(2)90度の屈曲位を維持する(負荷 10kgf) 実験を被験者 20 名について行なった。(2)の実験では肘の屈曲角度が維持できなくなるまでその状態を保持するものとした。このとき表面筋電図法によって上腕二頭筋の筋電図を、同時に約 1mm 厚の小型圧力センサをサポーターと皮膚の間に挿入し締めつけ圧を計測した。

圧による筋活動への影響は動作時間中の筋電

位積分値でみることにした。また、筋疲労は筋線維伝導速度および筋電位信号の中間周波数の低下率で評価した。

3. 結果および考察

図1は、負荷なしで肘を屈伸させた場合の圧の変化に伴う筋活動と主観的評価の結果である。ここではサポーターを着けないときの筋活動を1としている。サポーターからの圧が大きくなると筋活動は減少していくことがわかる。つまり、より少ない筋活動で同一の動作を遂行できることから圧の効果で生理的効率が良くなっていると考えられる。また肘の曲げやすさを評価した結果をみると、ある圧力値から曲げにくさが増大していくことが伺える。

圧変化と筋電位信号の中間周波数との関係を図2に示す。この場合、低下率の値が大きいほど疲労が少ないことがこれまでの研究でわかっている。締めつけ圧がおおよそ 7~12gf/cm² で低下率にピークがあり、筋が疲労しにくいことが明らかとなった。これは筋線維伝導速度においても同様の結果であった。この圧力値は着け心地の主観的評価も比較的良いことから、着け心地を損なわない範囲で筋活動や筋疲労に対して効果のある圧の存在が明らかとなった。

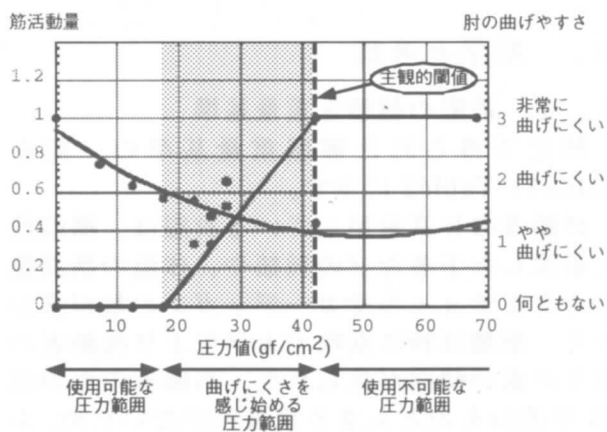


図1 圧の変化に伴う筋活動と主観的評価

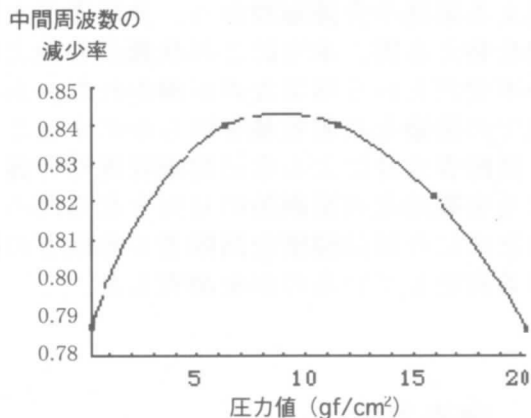


図2 筋電位信号における圧変化と中間周波数の減少率(被験者の平均値)との関係